

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-131646

(43)公開日 平成5年(1993)5月28日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

B 4 1 J 2/175

G 0 1 F 23/24

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

N 7143-2F

8306-2C

B 4 1 J 3/ 04

1 0 2 Z

審査請求 未請求 請求項の数4(全 6 頁)

(21)出願番号 特願平3-325046

(22)出願日 平成3年(1991)11月14日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 吉田 薫

茨城県日立市東多賀町1丁目1番1号 株

式会社日立製作所多賀工場内

(74)代理人 弁理士 武 頭次郎

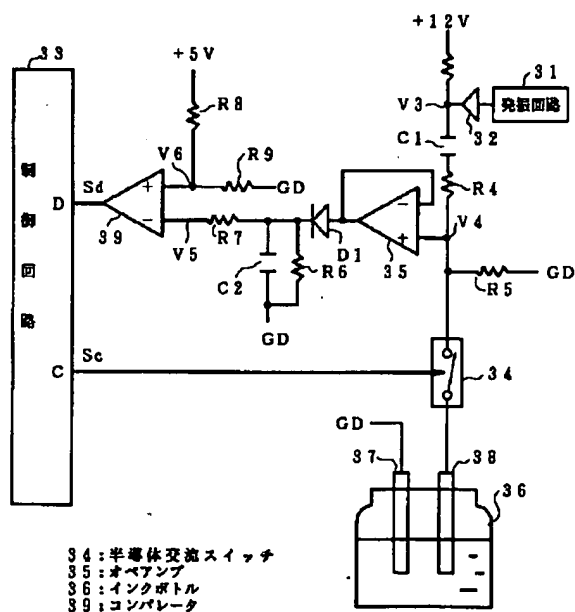
(54)【発明の名称】 インクジェット記録装置のインクレベル検知装置

(57)【要約】

【目的】 電極に対するインク着色成分の付着による誤動作やインクに及ぼす悪影響を避けることができるインクレベル検知装置を提供すること

【構成】 インクボトル36内に配置した電極38に半導体交流スイッチ34を介して断続的に高周波の交流電圧V4を印加し、該電極38に発生する電圧を高入力インピーダンスのオペアンプ35を介して整流回路D1、C2、R6に与えるようにし、前記電極に安定した交流電圧が発生するようにした。

【 図 1 】



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 インクボトル内に配置され回路基準グラウンド電位に接続された第1の電極と、該第1の電極から分離して前記インクボトル内に配置され、電源にスイッチを介して接続された第2の電極と、前記スイッチの閉合時に該第2の電極に発生する電圧を入力する検知信号発生回路とを備えたインクジェット記録装置のインクレベル検知装置において、前記電源を高周波交流電源とすると共に前記スイッチを交流スイッチとし、更に前記検知信号発生回路を高入力インピーダンス回路として前記電極に安定した交流電圧が発生するようにしたことを特徴とするインクジェット記録装置のインクレベル検知装置。

【請求項2】 請求項1において、前記検知信号発生回路は前記交流電圧を高インピーダンス回路を介して整流回路に与えるようにしたことを特徴とするインクジェット記録装置のインクレベル検知装置。

【請求項3】 請求項2において、前記高インピーダンス回路をオペアンプで構成したことを特徴とするインクジェット記録装置のインクレベル検知装置。

【請求項4】 インクボトル内に配置され回路基準グラウンド電位に接続された第1の電極と、該第1の電極から分離して前記インクボトル内に配置され、電源にスイッチを介して接続された第2の電極と、前記スイッチの閉合時に該第2の電極に発生する電圧を入力する検知信号発生回路とを備えたインクジェット記録装置のインクレベル検知装置において、前記電源を高周波交流電源とすると共に前記スイッチを交流スイッチとし、且つ、該交流スイッチの前記電源側と回路基準グラウンドの間に抵抗を接続し、更に前記検知信号発生回路を高入力インピーダンス回路として前記電極に安定した交流電圧が発生するようにしたことを特徴とするインクジェット記録装置のインクレベル検知装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はインクジェット記録装置に係り、特にインクボトル内のインクレベル管理に使用するインク液面レベル検知装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 インクジェット記録装置は、生産工程で日付や製造番号等の情報印字を高速、非接触、高品質に行えることから、食品、薬品を始め、様々な産業分野で広く使用されている。特にこのような産業分野では、高速印字に有利な荷電制御形のインクジェット記録装置が使用されている。荷電制御形のインクジェット記録装置は、ノズルに一定圧力のインクを供給しながら一定周波数の振動を該ノズルに与えることによってノズルから噴出するインクを規則正しく粒子化し、該インク粒子を印字情報に従って帯電、偏向することによって、印字対象物に所定の情報パターンを印字するものである。

【0003】 図3は、従来の荷電制御形インクジェット記録装置のインク循環系の一例を示している。該装置は、本体部1とノズルヘッド部2に分かれており、通常モードでは、インクボトル3からのインクパイプ中の電磁弁4を開放して該インクボトル3のインクをポンプ5により矢印方向に送り出し、フィルタ6により濾過し、調圧弁7にて一定の圧力に調圧される。圧力計8はこのときの圧力を表示する。この調圧されたインクを電磁弁9を介してノズルヘッド部2のノズル10に供給されて該ノズル10から噴出する。ノズル10から噴出したインクは粒子化されて印字に使用されるが、印字に使用されなかったインク粒子はガター11により捕集し、ポンプ17よりインクボトル3に回収して再使用する。印字で消費されて減少したインクは、補充用インクボトル13からノズル10を経由する経路でインクボトル3に補充する。この補充のために、電磁弁4を閉じて、電磁弁14を開放する。また、このようなインク循環でインク中の溶剤成分が空气中に揮発するが、これを補う溶剤補充のために、溶剤ボトル15からの溶剤パイプ中の電磁弁16を定期的に開放してポンプ17により溶剤をインクボトル3に補充する。インクの補充は、印字に使用したインク粒子数を計数することによりインク消費量を計測して行い、溶剤の補充は、初期のインクボトル3の液面レベルに対して消費した量のインクを補充した後の液面レベルの差分で溶剤揮発量を計測して行う。このようなインク管理の詳細については、特開昭62-60651号公報に開示されている。

【0004】 このようなインク管理のためのインク液面レベル検知装置は、インクボトル内に設置した2つの電極間を導電性のインクが電気的に短絡するかどうかで該電極の下端位置（レベル）までインクがあるかどうかを判断する構成である。

【0005】 図4は、このインク液面レベル検知装置の一例を示している。金属製の2本の棒を電極21、22としてインクボトル3内に設置し、第1の電極21を電気回路の基準電位となるグラウンドGDに接続し、他方の第2の電極22を検知信号側とする。この電極21、22の先端がインク液面と接するレベルが検知レベルとなる。液面レベル検知信号を得るために、第2の電極22をスイッチ23と抵抗R1を介して直流電源+12Vに接続し、該スイッチ23と抵抗R1の接続点から検知信号電圧V1を得る。該検知信号電圧V1の大きさを判別するための基準信号を得るために、抵抗R2、R3の直列回路をグラウンドGDと直流電源+12Vの間に接続し、両抵抗R2、R3の接続点から基準信号電圧V2を得る。そして、コンパレータ24は該検知信号電圧V1を基準信号電圧V2と比較してその大小判別結果を出力する。制御回路25は、制御信号出力ポートAから出力する制御信号Saで前記スイッチ23を断続し、該スイッチ23が導通状態にあるときに前記コンパレータ24

から出力される前記判別出力信号Sbを判別信号入力ポートBから取込む。

【0006】このインク液面レベル検知装置の検知動作を、図5のタイミング図を参照して説明する。制御回路25は、インクボトル3に溶剤を補充中に制御信号出力ポートAから出力する制御信号Saをローレベルにしてスイッチ23を導通させて電極22を直流電源+12Vに接続し、検知信号電圧V1を基準信号電圧V2と比較した判別出力信号Sbを判別信号入力ポートBから取込む。

【0007】インクボトル3のインク液面が電極21、22と接していないときの検知信号電圧V1はほぼ+12Vとなるが、時刻T1でインク液面が電極21、22に接すると該検知信号電圧V1はグランド電位近くまで下降し、判別出力信号Sbがハイレベルとなることから、制御回路25はインクボトル3内のインク液面が所定のレベルまで上昇したことを知ることができる。このときインクには抵抗R1で制限された電流が流れる。しかしこの電流による電気分解作用により電極22に着色成分が析出付着し、これが抵抗となって検知信号電圧（電位）V1が時間経過とともに上昇する。この為、該検知信号電圧V1が基準信号電圧V2を超える前に制御回路25は制御信号出力ポートAから出力する制御信号Saをハイレベルにしてスイッチ23を遮断する。

【0008】通常の荷電制御形インクジェット記録装置で使用するインクは、付着した着色成分を溶剤成分で再溶解する性質を有する。従って、電極22に付着した着色成分は時間経過とともに再び溶解するので、インク液面レベル検知の頻度が少ない場合には、次の検知動作での検知信号電圧V1は再びグランド電位レベル付近の値となるので問題はない。

【0009】しかし図6に示すように、インクボトル26のインク液面レベルの低下を検知する場合には、特に液面レベルの所定の検出レベルまでの低下を精度良く検知する場合には、検知を高頻度で行わなければならない。しかもスイッチ23を導通させる度にインクボトル26のインクに電流が流れて電極22に着色成分の付着が累積し、該付着成分が溶解する時間がないので、検知信号電圧V1が該付着成分の抵抗で徐々に上昇する。そしてこの検知信号電圧V1が基準信号電圧V2を超えると、インクボトル26内の液面レベルが電極21、22の先端より上位にあるにもかかわらず液面レベルが電極21、22の先端から離れた場合と同様の検知状態になって誤動作となる。

【0010】この種のインク液面レベル検出において、電極間（インク）に流れる電流によって該インクが電気分解されないように、該電極間に印加する電圧を高周波交流電圧にすることが特開昭60-186716号公報に開示されている。しかしながらこのインクレベル検知装置は、電極間に常に高周波交流電圧を印加しておくも

のであり、インクに及ぼす悪影響を避けることはできない。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】以上のように従来のインクジェット記録装置のインクレベル検知装置は、誤動作やインクに及ぼす悪影響を避けることができない問題がある。

【0012】本発明の目的は、誤動作やインクに及ぼす悪影響を避けることができるインクレベル検知装置を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明は、インクボトル内に配置され回路基準グランド電位に接続された第1の電極と、該第1の電極から分離して前記インクボトル内に配置され、電源にスイッチを介して接続された第2の電極と、前記スイッチの閉合時に該第2の電極に発生する電圧を入力する検知信号発生回路とを備えたインクジェット記録装置のインクレベル検知装置において、前記電源を高周波交流電源とすると共に前記スイッチを交流スイッチとし、更に前記検知信号発生回路を高入力インピーダンス回路として前記電極に安定した交流電圧が発生するようにしたことを特徴とする。

【0014】

【作用】インク液面レベル検知信号を発生する側の電極に周波数の高い交流電圧を交流スイッチで断続的に印加するので電極にインクの着色成分等の付着が少なく、該付着物による検知信号電圧の経時的変化が少ない。また、検知信号電圧発生回路が高入力インピーダンスであるので電極に正負方向にバランスした安定な交流電圧が発生することができる。しかもインクに印加される交流電圧は、断続的であるのでインクに与える影響も軽減する。

【0015】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図1、図2を用いて説明する。該実施例はインクボトル内に満たされたインクが消費されて減少（インク液面レベルが低下）するのを検知するものである。

【0016】発振回路31はバッファ32を介してデューティ50%で周波数10kHz程度の高周波数方形波電圧V3を出力する。この電圧V3の波形を図2に示す。この電源電圧は直流電圧であるが、コンデンサC1と抵抗R4を通すことにより交流電圧V4とする。このようにして得た交流電圧V4を、制御回路33の制御信号出力ポートCから出力する制御信号Scを周期的に繰返しローレベルとして無接点の半導体交流スイッチ34を導通させることにより電極38に印加する。前記抵抗R4はこの交流電圧V4によってインクに流れる電流を制限するためのものであり、抵抗R5と高入力インピーダンスのオペアンプ35は該交流電圧V4の電圧波形を安定に発生させるためのものである。すなわち、抵抗R

5

5は半導体交流スイッチ34が遮断状態にあるときに発生する交流電圧V4を安定させ、高入力インピーダンスのオペアンプ35は正負方向のバランスが良い交流電圧V4を発生させる。

【0017】インクボトル36内に垂下して設置された電極37、38はその下端が該インクボトル36内のインク液面レベルの低下下限位置まで伸びており、一方の電極37はグランドGDに接続され、他方の電極38は前述のように半導体交流スイッチ34の出力側に接続される。

【0018】両電極37、38がインク中に埋没している状態で制御回路33が制御信号出力ポートCから出力する制御信号Scを図2の信号波形Scのように変化させると、電極38に発生する交流電圧波形は図2の波形V4のように変化する。ダイオードD1はオペアンプ35を介して与えられるこの交流電圧V4を整流し、抵抗R6とコンデンサC2で平滑して直流信号とし、抵抗R7を介して検知信号電圧V5としてコンパレータ39に入力する。該検知信号電圧波形は図2の波形V5のように変化する。コンパレータ39は該検知信号電圧V5を抵抗R8、R9で決定される基準電圧V6とその大小を比較し、その結果を制御回路33の判別信号入力ポートDに判別出力信号Sdとして与える。該判別出力信号Sdの波形は図2の波形Sdに示すように変化する。

【0019】インクボトル36において電極37、38がインク液面下まで伸びている場合は、コンパレータ39に入力される検知信号電圧V5がグランドGD電位レベルまで低下し基準電圧V6よりも小さくなる。しかし該検知信号電圧V5はコンデンサC2、抵抗R6による放電曲線に沿って低下するため、制御回路33の判別信号入力ポートDでの信号取込みは、制御信号出力ポートCから出力する制御信号Scをローレベルにしてからt1時間経過して前記検知信号電圧V5が安定したときに行う。この間、電極37、38間にはインクを介して電流が流れているが、該電流は高周波交流電流であるのでインクの着色成分が析出して該電極37、38に付着することがなく、該検知信号電圧V5が上昇するようなことはない。

【0020】そして、インクボトル36内のインクが消費されてインク液面が低下し、電極37、38の下端が時刻T2でインク液面から離れると、該電極38からインクを介してグランドGDに流れる電流がなくなるので該電極38の電位(交流電圧V4)が上昇し、該交流電圧V4に比例した大きさと得られる検知信号電圧V5が上昇して基準電圧V6よりも大きくなり、コンパレータ39から出力される判別出力信号Sdがローレベルとなる。制御回路33は制御信号出力ポートCから出力する制御信号Scをローレベルにしてからt1時間後に判別信号入力ポートDに入力される判別出力信号Sdを取込んでインク液面レベルを検知する。このとき判別出力信

6

号Sdはローレベルであることから、該制御回路33はインクボトル36内のインク液面レベルが電極37、38の下端を離れる程度まで低下したことを知ることができる。

【0021】該実施例によれば、電極37、38に与える交流電圧V4が高周波の交流電圧であり、時間的にも制限されるので、インクの着色成分等が該電極に付着することによる検出信号電圧V5の経時的変化がなく、インクへの悪影響もない。そして、電極38に発生する交流電圧を高入力インピーダンスのオペアンプ35を介して整流回路D1、C2、R6に与えているので該整流回路の特性に影響されずにバランスのよい交流電圧を発生することができる。また、該検知装置の応答性を高めるためには整流回路D1、C2、R6の時定数を小さくすることが必要であるが、高周波の交流電源電圧を使用し、しかも該整流回路へ高入力インピーダンス回路を介して該交流電圧を入力するようにしているので、前記交流電圧の発生に悪影響を与えることなく該時定数を小さくすることができる。また、半導体交流スイッチ34の電源側に接続した抵抗R5は該半導体スイッチ34が遮断状態にあるときに交流電圧V4を安定に発生することができる。

【0022】

【発明の効果】以上述べたように本発明によれば、インク液面レベル検知信号を発生する側の電極に周波数の高い交流電圧を交流スイッチで断続的に印加するので電極にインクの着色成分等の付着が少なく、該付着物による検知信号電圧の経時的変化が少なく、また、検知信号電圧発生回路が高入力インピーダンスであるので電極に正負方向にバランスした安定な交流電圧を発生し、誤動作を防止できる。しかも、インクに印加される交流電圧は断続的であるので印加時間が短縮されインクに与える悪影響も軽減する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明になるインクジェット記録装置のインクレベル検知装置の電気回路図である。

【図2】本発明になるインクジェット記録装置のインクレベル検知装置の動作信号波形図である。

【図3】従来の荷電制御形インクジェット記録装置のインク循環系統図である。

【図4】従来のインクジェット記録装置のインクレベル検知装置の電気回路図である。

【図5】従来のインクジェット記録装置のインクレベル検知装置の動作信号波形図である。

【図6】従来のインクジェット記録装置のインクレベル検知装置の動作信号波形図である。

【符号の説明】

31 発振回路

33 制御回路

34 半導体交流スイッチ

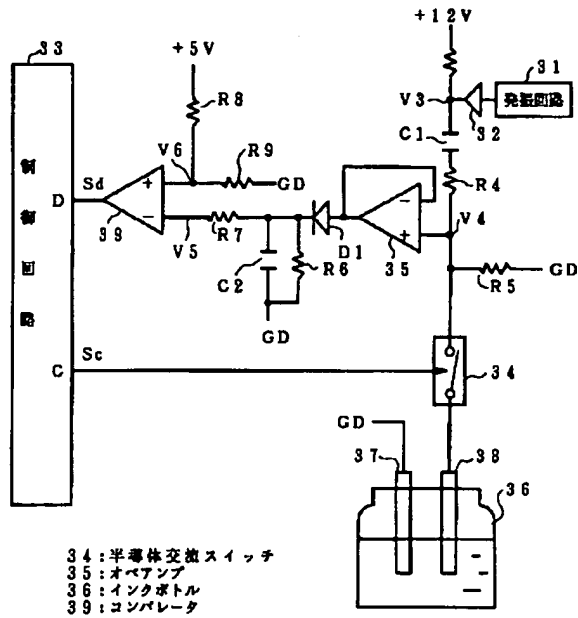
35 オペアンプ  
36 インクボトル

37, 38 電極  
39 コンパレータ

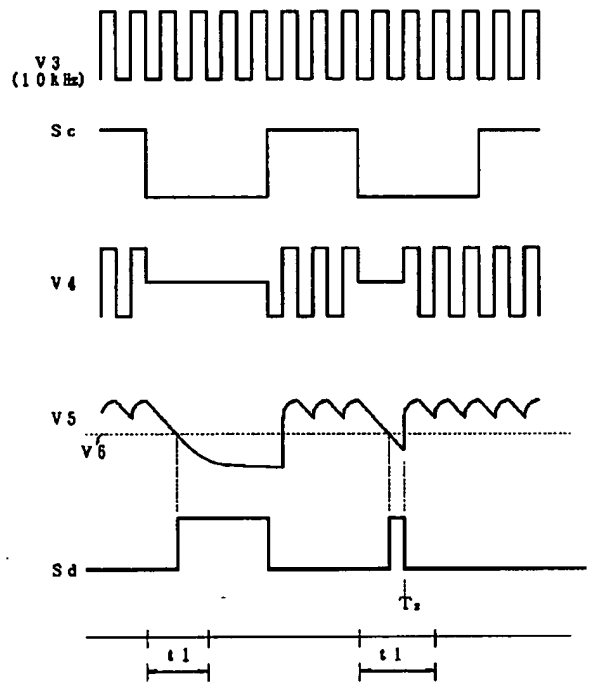
【図1】

【図2】

【図1】

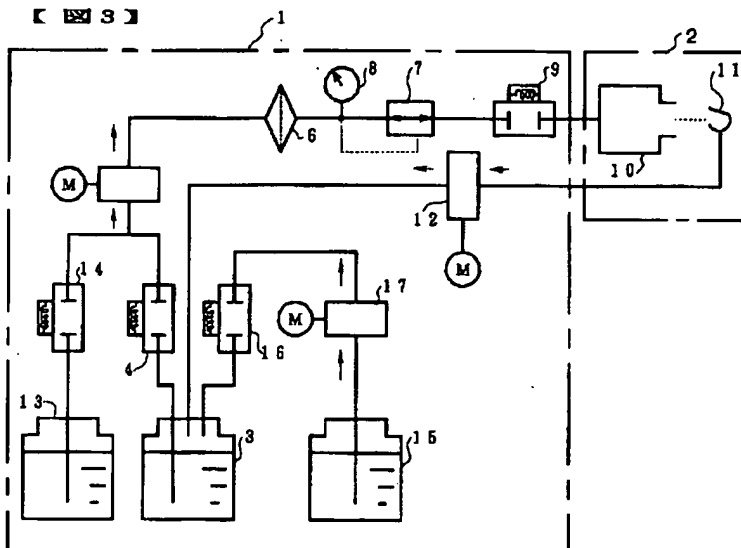


【図2】



【図3】

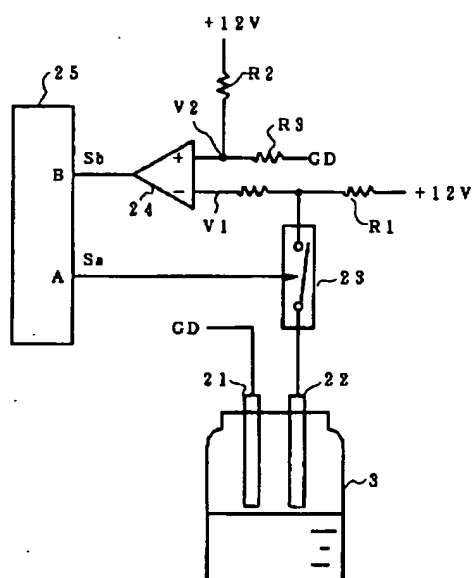
【図3】



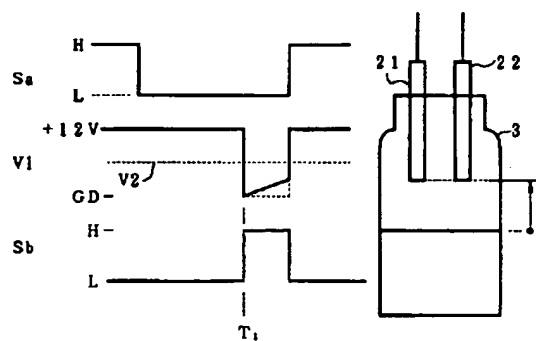
【図4】

【図5】

【図4】



【図5】



【図6】

【図6】

